



Asignatura: Proyectos y Procesos en la Industria Química
Código: 16369
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

ASIGNATURA / COURSE TITLE

Proyectos y Procesos en la Industria Química

1.1. Código / Course number

16369

1.2. Materia / Content area

Proyectos y Procesos en la Industria Química

1.3. Tipo / Course type

Formación obligatoria / Required subject

1.4. Nivel / Course level

Grado / Bachelor (first cycle)

1.5. Curso / Year

4º / 4rd

1.6. Semestre / Semester

1º / 1st

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Conocimientos previos recomendados: Balances de materia y energía. Operaciones básicas. Química orgánica e inorgánica fundamentales.

Asignaturas previas recomendadas: Ingeniería Química, Química Inorgánica, Química Orgánica.

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / Minimum attendance requirement

La asistencia a las clases teóricas es muy recomendable. La asistencia a las actividades prácticas de diferentes tipos es obligatoria en un 80%.



Asignatura: Proyectos y Procesos en la Industria Química
Código: 16369
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

1.10. Datos del equipo docente / [Faculty data](#)

Sección Departamental de Ingeniería Química. Coordinador: Francisco Heras

1.11. Objetivos del curso / [Course objectives](#)

Los Licenciados en Química tienen la capacidad de firmar proyectos de instalaciones industriales de carácter químico, de acuerdo al Decreto del Ministerio de Educación Nacional de 10 de agosto de 1963. Las atribuciones de la licenciatura en Ciencias Químicas, luego licenciatura en Química, han sido recogidas por el actual Grado en Química.

La asignatura de Proyectos y Procesos en la Industria Química, conjuntamente con la de Ingeniería Química y otras del módulo de Industria Química que le preceden en el Plan de Estudios, tiene como objetivo dotar al estudiante de las herramientas necesarias para desarrollar proyectos de ingeniería incluyendo la propuesta fundamentada de nuevos procesos, el dimensionado y diseño de las operaciones necesarias para transformar las materias primas en productos de valor añadido así la evaluación (incluyendo económica) de las propuestas, tanto a nivel de laboratorio como a gran escala, capacitándoles para realizar con seguridad estos cambios de escala.

Objetivos específicos

- Describir la estructura general de industrias de procesos
- Determinar los componentes de un proceso químico-industrial
- Estudiar las características específicas de la industria química
- Estudiar los fundamentos generales del beneficio químico-industrial de las distintas materias primas naturales
- Analizar algunos ejemplos significativos de procesos de producción químico-industrial
- Conocer los fundamentos sobre los que se desarrolla la industria de obtención de productos químicos de base (ácido sulfúrico, nítrico, amoníaco, cloro, hidróxido sódico, carbonato sódico) y del aprovechamiento del gas natural, carbón y petróleo, etc.
- Analizar los impactos de la industria química sobre el medioambiente
- Conocer los principales conceptos derivados de la aplicación de las normas de calidad a la producción químico industrial
- Conocer los principios básicos relacionados con los problemas de higiene y seguridad en la operación de las plantas químicas
- Conocer y aplicar los aspectos técnicos fundamentales de la elaboración (incluida la redacción de la memoria correspondiente), desarrollo y gestión de proyectos
- Aplicar los conceptos de balance de materia y energía al desarrollo de la Ingeniería Conceptual de un proceso



Asignatura: Proyectos y Procesos en la Industria Química
Código: 16369
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- Determinar las necesidades de servicios generales y auxiliares de las plantas de producción
- Proponer posibles alternativas para un eficaz consumo y abastecimiento energético de las plantas
- Aplicar métodos y reglas basadas en la experiencia a la selección, el dimensionado y el diseño de equipos como parte de la Ingeniería Básica en el desarrollo de nuevos procesos
- Realizar cálculos económicos que permitan demostrar la viabilidad económica de un proyecto concreto
- Evaluar de forma preliminar los impactos ambientales fundamentales de la producción química y las formas básicas de mitigarlos
- Crear e interpretar documentación técnica específica de la Ingeniería de Procesos: diagramas de bloque y de flujo, PID y otros

Competencias específicas

- Concebir y diseñar instalaciones donde se produzca la transformación químico-física de la materia a gran escala
- Resolver balances de materia y energía en diagramas de flujo correspondientes a procesos concretos
- Seleccionar, dimensionar y/o diseñar equipos y unidades de proceso para lograr la transformación a escala industrial de unas materias concretas en unos productos de interés específico
- Estimar costes de inversión y operación en procesos de la industria química

Competencias transversales (genéricas)

(Instrumentales)

Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad para organizar y planificar. Comunicación oral y escrita en la lengua materna. Comunicación en una lengua extranjera (inglés). Capacidad de gestión de la información. Resolución de problemas. Toma de decisiones.

(Personales)

Trabajo en equipo. Razonamiento crítico. Compromiso ético.

(Sistémicas)

Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica. Aprendizaje autónomo. Adaptación a nuevas situaciones. Habilidad para el trabajo de forma autónoma. Creatividad. Liderazgo. Iniciativa y espíritu emprendedor. Motivación por la calidad. Sensibilidad hacia temas medioambientales.

1.12. Contenidos del programa / [Course contents](#)

Contenidos generales

Características de la Industria Química. Procesos y Productos de interés industrial. Control y seguridad en las plantas químicas. Parámetros de calidad. Desarrollo de proyectos químico industriales.



Asignatura: Proyectos y Procesos en la Industria Química
Código: 16369
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Temario

BLOQUE 1.- Proceso e Industria Química.

Tema 1. **La industria química.** Características y estructura sectorial de la industria química. Situación de la industria química en el contexto nacional, europeo y mundial. Esquema general de beneficio químico-industrial de las materias primas naturales.

BLOQUE 2.- Ingeniería de Procesos.

Tema 2. **El proceso químico, estructura general y componentes.** Aspectos generales de los procesos químicos. Estructura general de la planta química: proceso, servicios y otros componentes. Servicios generales y servicios auxiliares

Tema 3. **Desarrollo de la ingeniería de procesos.** Etapas de desarrollo en la ingeniería de procesos y sus contenidos: conceptual, básica y detalle. Definición y Alcance de Proyecto. Herramientas de expresión de la ingeniería de proceso: diagramas, listas y otros.

BLOQUE 3.- Proyectos de ingeniería.

Tema 4. **Generalidades sobre proyectos de ingeniería.** Elaboración de proyectos de ingeniería, estructura. Ciclo de vida de un proyecto. Participantes en un proyecto. Tipos más frecuentes de proyectos. Ingeniería básica completa: los paquetes FEED. Ingenierías “llave en mano” o EPC. La ejecución, puesta en marcha de un proyecto. Cierre de un proyecto.

Tema 5. **Estimación económica de inversiones en proyectos en ingeniería Química.** Conceptos generales en evaluación económica de proyectos. Estimaciones globales de inversiones. Coste de equipos. Costes de operación. Cálculo de presupuesto del proyecto.

Tema 6. **Regulaciones en los procesos químico industriales.** Conceptos básicos sobre Seguridad e Higiene en plantas químicas. Planes de Emergencia Exterior e Interior. La Evaluación del Impacto Ambiental. Contenidos de los Estudios de Impacto Ambiental. Introducción a la Calidad Industrial. La Normalización Industrial: Normas y Reglamentos Técnicos. Organismos de Normalización y Certificación. Sistemas de protección de la Propiedad Industrial.



Asignatura: Proyectos y Procesos en la Industria Química
Código: 16369
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

BLOQUE 4.- Principales procesos químico-industriales.

- Tema 7. Industrias de la química inorgánica.** Procesos industriales característicos. Productos principales y derivados más significativos. Aplicaciones. Cloro-álcali, industrias del azufre, fósforo y nitrógeno, la industria del cemento y siderúrgica. Materias primas.
- Tema 8. Materias primas fósiles.** Carbón, gas natural y petróleo. Propiedades, composición y tipos. Producción y consumo mundial. Yacimientos y explotación. Los problemas ambientales del uso de combustibles fósiles.
- Tema 9. Aprovechamiento del carbón y gas natural.** Carboquímica. Obtención de gas de síntesis. Ciclos de potencia convencionales y ciclos combinados. Cogeneración. Tecnología GICC para la generación de electricidad.
- Tema 10. Aprovechamiento del petróleo: refino y petroquímica.** La industria de refino. Productos de la refinería. Esquemas de refino. Fraccionamiento del crudo. Procesos de conversión. Reformado catalítico. Isomerización. Alquilación. Polimerización. Procesos de afino. Mezclado de gasolinas. Productos de cabecera de la petroquímica. Craqueo y producción de olefinas de bajo peso molecular. Obtención BTX.

1.13. Referencias de consulta / [Course bibliography](#)

- VIÁN, A. Curso de Introducción a la Química Industrial. Alhambra, Madrid. 1976.
- HEATON, A. An Introduction to Industrial Chemistry. 3th. Edition. Blackie Academic & Professional. 1996.
- RAMOS CARPIO, M.A. Refino de petróleo, gas natural y petroquímica. Fundación Fomento e innovación Industrial, Madrid. 1997.
- **Páginas Web oficiales de las empresas del sector químico industrial.**
- CABRA, L.; de LUCAS, A.; RUIZ, F.; RAMOS, M. J. Metodologías del diseño aplicado y gestión de proyectos para ingenieros químicos. Ediciones de la Universidad de Castilla La Mancha. 2010.
- JIMENEZ GUTIERREZ, A. Diseño de Procesos en Ingeniería Química. Editorial Reverte. 2003.
- RUDD, D. F.; WATSON, Ch. C. Estrategia en Ingeniería de Procesos. Alhambra: Madrid. 1976.
- SEIDER, W. D.; SEADER, J. D. y LEWIN, D. R. Process Design Principles: Synthesis, Analysis and Evaluation. John Wiley & Sons, Inc.: New York. 1999.



Asignatura: Proyectos y Procesos en la Industria Química
Código: 16369
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- **ULRICH, G. D. y VASUDEVAN, P.** Chemical Engineering: Process Design and Economics. A Practical Guide. Process Publishing, New Hampshire. 2004.
- **SILLA, H.** Chemical Process Engineering. Design and Economics. Marcel Dekker. 2003.
- **VIAN, A.** El Pronóstico Económico en la Industria Química. Editorial Alhambra. 1979.
- **Brown, T.** Engineering Economics and Economic Design for Process Engineers. CRC Press. 2006.

2. Métodos docentes / [Teaching methodology](#)

• **Actividades presenciales**

- Clases teóricas: consistirán de forma prioritaria en lecciones magistrales en las que se expondrá de forma ordenada y sistemática el temario de la asignatura. Se utilizarán de manera habitual materiales multimedia que estarán a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura.
- Clases prácticas en aula: consistirán en la resolución detallada de problemas concretos de balances de materia y entálpicos, diseños de equipos, evaluaciones económicas, etc. relacionado(a)s con casos concretos dirigidos al desarrollo de un proceso nuevo.
- Clases prácticas en aula de informática: serán sesiones en las que se usen las TIC para la recopilación de información y trabajo en los proyectos utilizados como casos de estudio, realización de ejercicios de interpretación de diagramas de proceso, etc.
- Visitas a instalaciones industriales: consisten en visitas a empresas y/o instalaciones a escala de planta piloto, semi-industrial donde comprobarán elementos de selección y diseño de equipos, detalles de operación. Posteriormente elaborarán un trabajo tutorizado en el que se analicen los aspectos más relevantes de la planta visitada.

• **Actividades dirigidas**

- Entrega de problemas relacionados con el desarrollo de casos de estudio orientados al desarrollo de un nuevo proceso.
- Docencia en red: materiales didácticos y problemas resueltos.
- Tutorías (incluidas virtuales).

En el desarrollo de las actividades dirigidas se aprovecharán las prestaciones que brinda Moodle para la presentación de contenidos (transparencias, hojas de problemas, ejemplos, problemas resueltos, etc.) y en la comunicación entre los profesores y los estudiantes y entre los propios estudiantes. Se potenciará el uso del foro y el chat para lograr un aprendizaje cooperativo a través de la red.



Asignatura: Proyectos y Procesos en la Industria Química
Código: 16369
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

		Nº de horas	Total (%)
Presencial	Clases teóricas en aula	35	60 (40%)
	Clases prácticas en aula	10	
	Clases prácticas en aula de informática	6	
	Visita	5	
	Actividades de evaluación	4	
No Presencial	Estudio personal del alumno	60	90 (60%)
	Preparación informe y defensa del proyecto	30	
Total			150

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / **Evaluation procedures and weight of components in the final grade**

CONVOCATORIA ORDINARIA

Aspectos a evaluar y contribución de cada uno de ellos a la nota final:

- Evaluación frecuente (60 %): desarrollo de un proyecto como caso de estudio (40%), entrega de problemas y otros ejercicios (10%), informes de visitas (10%).
- Examen final: 40%.

Para aprobar la asignatura, los estudiantes deberán superar al menos un 40% de la evaluación frecuente y del examen final.

El examen final recogerá todos los contenidos impartidos (teoría y problemas) y se realizará al finalizar el semestre, en la fecha establecida por la Facultad.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Aspectos a evaluar y contribución de cada uno de ellos a la nota final:

En esta convocatoria se mantendrá la nota de aquellos aspectos a evaluar que hayan sido superados en la convocatoria ordinaria.

En la evaluación extraordinaria la contribución de cada parte a la nota final será:



Asignatura: Proyectos y Procesos en la Industria Química
Código: 16369
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- Evaluación frecuente (60 %): desarrollo de un proyecto como caso de estudio (40%), entrega de problemas y otros ejercicios (10%), informes de visitas (10%).
- Examen final: 40%.

Para aprobar la asignatura, los estudiantes deberán superar al menos un 40% de la evaluación frecuente y del examen final.

NOTA: En ambas convocatorias el estudiante que haya participado en conjunto, en menos de un 10% de las actividades prácticas, la evaluación frecuente y visitas a empresas, será calificado como “No Evaluado”.

5. Cronograma / Course calendar

La distribución de horas de la asignatura por bloques de contenido y tipo de actividad se muestra a continuación. Esta puede experimentar cambios debido a ajustes organizativos durante el desarrollo del curso.

Distribución de actividades por bloques de contenidos

Actividad	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4	TOTAL
CT	3	10	10	10	35
CPAI		4	2		6
CP		8	2		10
VS				5	5
TOTALES	3	24	12	15	56

CT = Clases teóricas; CP = Clases prácticas; VS = Visita
CPAI = Clases prácticas en aula de informática